

## **HYDROGEOLOGICKÝ POSUDOK**

**Názov geologickej úlohy:** **Nitra – Zobor, kasárne – kreatívne centrum  
Martinský vrch, hydrogeologické posúdenie  
možnosti vsakovania zrážkových vôd do  
horninového prostredia a podzemných vôd**

**Číslo geologickej úlohy:** 2719/b

**Druh geologických prác:** hydrogeologický posudok

**Objednávateľ posudku:** Mesto Nitra, Štefánikova trieda 80/60, 950 06 Nitra

**Zhotoviteľ posudku:** RNDr. Viliam Horváth

**Dátum vypracovania:** august 2019

**Počet exemplárov:** 4x písomná forma, 1x CD nosič

**Názov katastrál. územia:** Zobor

**Identif. číslo kat. územia:** 840 349

**Názov okresu:** Nitra

**Kód okresu:** 403

RNDr. Viliam Horváth

.....  
meno a podpis odborne spôsobilého  
zhotoviteľa posudku

**OBSAH:**

1. Úvod
2. Predmet a cieľ posudku
3. Preskúmanosť územia a použité podklady
4. Geologické a hydrogeologické pomery územia
- 4.1 Dokumentácia geologických dielo (vrtov)
5. Zhodnotenie priepustnosti a drenážnej schopnosti horninového prostredia
6. Spôsob odvádzania a vsakovania zrážkových vôd podľa projektovej dokumentácie
7. Zhodnotenie vsakovacej schopnosti horninového prostredia a možných rizík znečistenia a zhoršenia kvality podzemných vôd
8. Záver
9. Použitá literatúra

**PRÍLOHY :**

Situácia vrtov v M = 1 : 500

## 1. ÚVOD

Na základe objednávky č. 20191307 zo dňa 18. 07. 2019 od Mesta Nitra sme vypracovali hydrogeologický posudok za účelom posúdenia možnosti vsakovania zrážkových vôd zo strechy objektov kreatívneho centra do horninového prostredia a podzemných vôd na pozemku. Hydrogeologický posudok je evidovaný pod názvom :

**„Nitra – Zobor, kasárne – kreatívne centrum Martinský vrch“  
hydrogeologické posúdenie možnosti vsakovania zrážkových  
vôd do horninového prostredia a podzemných vôd**

## 2. PREDMET A CIEĽ POSUDKU

Šetrený pozemok sa nachádza na južnom úpätí Zobora, v areáli bývalého vojenského útvaru, v jeho severnej časti. Na pozemku sa nachádzajú pôvodné prízemné objekty. Pozemok je svahovitého charakteru ukloneného smerom J s nadmorskou výškou 168,37 až 170,19 m n. m.

Cieľom posudku je v zmysle § 37 vodného zákona č. 364/2004 Z. z. :

- preskúmať a zhodnotiť hydrogeologické pomery šetreného územia so zameraním na priepustnosť horninového prostredia a plánovanú sústredenú infiltráciu vôd
- zhodnotiť samočistiace schopnosti pôdy a horninového prostredia šetrenej lokality
- preskúmať a zhodnotiť možné riziká znečistenia a zhoršenia kvality podzemných vôd

## 3. PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA A POUŽITÉ PODKLADY

Štúdiom archívnych materiálov v domácom archíve sme zistili, že v blízkom okolí šetreného územia boli v minulosti uskutočnené nasledovné geologické práce:

- 1) V. Horváth: Nitra – Martinská dolina, kanalizácia  
orientačný inžinierskogeologický prieskum  
(Stavoprojekt Nitra, 1985)
- 2) I. Vlasko: Nitra – SVS, čistiareň odpadových vôd  
podrobný inžinierskogeologický prieskum  
(RNDr. I. Vlasko, Bratislava, 1992)
- 3) V. Horváth: Nitra – Zobor – Dobšinského ul., penzion B club  
podrobný inžinierskogeologický prieskum  
(Geotrend – RNDr. V. Horváth Nitra, 1996)

- 4) V. Horváth: Nitra – MŠ kasárne pod Zoborom,  
podrobný inžinierskogeologický prieskum  
(WH GEOTREND, s. r. o. Nitra, 2016)
- 5) V. Horváth: Nitra – MŠ kasárne pod Zoborom,  
hydrogeologický posudok na vsakovanie zrážkových vôd  
(WH GEOTREND, s. r. o. Nitra, 2016)
- 6) V. Horváth: Nitra – Zobor. Kasárne – kreatívne centrum Martinský vrch  
podrobný inžinierskogeologický prieskum  
(WH GEOTREND, s. r. o. Nitra, 2016)

Z tohto prieskumu sme pre účely vypracovania hg. posudku prevzali vrty V-1 až V-4.

Inžinierskogeologickou problematikou sa zaoberá „Mapa ig. pomerov a rajonizácie Nitry a jej okolia M = 1 : 10 000“ (J. Šajgalík a kol., 1986), do ktorej spadá aj oblasť Zobora. Ako podklad nám slúžila aj „Geologická mapa Tribeča M = 1 : 50 000“ (J. Ivanička, 1998).

Ako podklad pre vypracovanie hg. posudku sme od objednávateľa mali k dispozícii architektonickú štúdiu s názvom „Rekonštrukcia budov v kasárňach pod Zoborom na Martinskom vrchu v Nitre pre Centrum kreatívneho priemyslu“ vypracovanú spoločnosťou SAN-HUMA '90, s. r. o. Nitra, 2019 (autori: Ľ. Hoľejšovský, V. Jarabica)

#### 4. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMERY ÚZEMIA

Podľa Inžinierskogeologickej mapy SR M = 1 : 200 000 patrí územie do regionu jadrových pohorí, oblasti jadrových stredohorí - pohoria Tríbeč a rajónu deluviálnych sedimentov.

**Z geologicko-tektonického** hľadiska predstavuje pohorie Tribeč jadrové pohorie typu megantiklinálnej hráste, ktoré je rozdelené skýcovským zlomom na dva bloky odlišnej geologickej stavby (M. Maheľ, 1986), a to na severný rázdielsky blok, ktorý je budovaný metamorfovanými horninami, mohutným permským súvrstvom, silne redukovanou obalovou jednotkou a križňanským a chočským príkrovom. Južný tribečsko-zoborský blok, v ktorého časti sa nachádza aj záujmové územie, je budovaný granodioritmi a obalovou jednotkou tribečskou. Charakteristickým znakom tribečského kryštalinika je veľká prevaha poskynematických granitoidov nad kryštalicými bridlicami, ako i nedostatok kryštalicích bridlíc v južnej časti pohoria, v skupine Zobor a Veľký Tribeč, kde sa s nimi stretávame ako s xenolitmi v granitoidnom masíve. Prevládajúcim typom granodioritov je biotitický kremenný diorit, ktorý smerom do nadložia prechádza do kyslejšieho jemnozrnného biotitického granodioritu. Špecifickosť stavby Tribeča tkvie vo výraznom metamorfom postihnutí jeho mezozoika, a to obalovej jednotky tribečskej a križňanskej jednotky.

**Z geomorfologického** hľadiska patrí územie do južnej časti horského celku Tribeč a podcelku Zobora. Celkový svahovitý reliéf územia je výsledkom endogénnych geologicko-

tektonických a exogénnych svahových procesov v období kvartéru, keď už pohorie bolo celkovo vyzdvihnuté, zvetrávaním a svahovými procesmi – eróziou, zliezaním sutí a soliflukciou.

**Na geologickej stavbe územia sa podieľajú predmezozoické horniny a sedimenty kvartéru.**

**Predmezozoické** magmatické horniny (skalné podložie) sú zastúpené hrubozrnnými biotitickými kremennými gradioritmi. Zdravé horniny, ktoré sú masívne, svetlých farieb a všesmernej textúry sa nachádzajú v hĺbke viac ako 10 - 15 m. V zóne slabého zvetrávania je horninový masív rozpukaný na bloky rôznych rozmerov, výplň je tvorená zvetralinovým materiálom charakteru hlinito-piesčitých a hlinito-kamenitých a balvanotých zemín. Táto zóna sa nachádza v rôznej hĺbke 2,50 – 4,50 m.

V zóne úplného zvetrania nad ňou je hornina rozdrobená na **elúvium**. Elúvium, ktoré má charakter ílovito-piesčitých, hlinito-piesčitých príp. štrkovitých zemín, zaradujeme medzi **kvartérne** sedimenty. Elúvium vzniklo mechanickým a chemickým zvetrávaním skalných hornín. Sú to nepremiestnené sedimenty. Hrúbka elúvia je rôzna, v podloží šetreného pozemku sa vyskytuje v hĺbke viac ako 4,50 m. Z kvartérnych sedimentov dominantné postavenie majú **deluviálne** sedimenty, ktoré sa nachádzajú pod pokryvnými navážkami. Jedná sa prevažne o eróžno-gravitačné sutiny vzniknuté zvetrávaním podložných hornín a ich následným posúvaním v smere spádnice po svahu ronom, soliflukciou a gravitačnými pohybmi, prípadne aj blokovými sklzmi. Vo vnútornej stavbe sedimentov pozorujeme, že íly a piesčité íly tohto litogenetického typu svahovín obsahujú premenlivé množstvá úlomkov hornín, ktoré v nich často prevažujú. Ílovito-kamenité sedimenty v celku sú tvorené hnedými, sivými, sivohnedými, tehlovočervenými a čokoládovohnedými hlinami s premenlivým a zväčša so značným podielom ostrohrannej drvinvy, miestami gravitačných blokov hornín. Petrografické zloženie úlomkov hornín je závislé od zdrojovej oblasti. V profile je možné sledovať dve slabo výrazné súvrstvia. V spodnej časti sú sedimenty obyčajne viac piesčito-kamenité, v nadloží viac ílovité a drvinové s preplavenými polohami jemnozrnných zemín. V okolí granitov sú viac piesčité. Hrúbka ílovito-kamenitých a piesčito-ílovito-kamenitých svahovín je premenlivá a závisí od expozície svahov. Hrúbka ílovito-kamenitých a piesčito-ílovito-kamenitých svahovín je premenlivá a závisí od expozície svahov. Krátkym transportom sú kamene a balvany ešte slabo opracované. Zrnitostné zloženie delúvia závisí hlavne od energie reliéfu a od vlastností hornín budujúcich svah. Zrná kameňov, balvanov a blokov dosahujú bežne priemer 1 – 5 – 10 cm, často 15 – 50 cm, miestami i viac cm. Navzájom sa väčšinou nedotýkajú, ale „plávajú“ v mase piesčito-ílovitých zemín.

**Hydrogeologické** pomery územia sú podmienené geologickou stavbou, morfológiou, klimatickými pomermi. Počas vrtných prác (júl 2019) vo vrtoch do hĺbky 2,50 – 4,50 m nebola zistená trvalá hladina podzemnej vody. Je viazaná na hlbšie polohy eluviálnych sedimentov. Môžu sa však vyskytovať povrchové prívalové dažďové vody v obdobiach zvýšenej zrážkovej činnosti (naposledy v roku 2010) a topenia sa snehovej pokrývky (naposledy jar 2013) a z nich vznikajúce sezónne zostupujúce podzemné vody. Časť zrážkových vôd infiltruje vo vyšších polohách Zobora a časť vzhľadom na konfiguráciu terénu – svahovitost' sa dostáva do nižších polôh povrchovým odtokom. Privilegované cesty

pre priesak a slabé prúdenie sezónnych podpovrchových vôd tvoria vrstvy piesčitých ílov a ílov štrkovitých. Pozornosť treba tiež venovať dôkladnému odvedeniu strešných vôd, aby nedochádzalo k podmáčaniam základov z tohoto dôvodu. Hydrogeologické pomery kvartéru sú podmienené presakujúcou zrážkovou vodou do podlažia a prítokom z vyššie položených miest. Filtračné súčinitele vypočítané z kriviek zrnitosti dosahujú pre jednotlivé typy zemín nasledujúce hodnoty :

- štrk ílovitý G5/GC .....  $k_f = 8,6 \cdot 10^{-4} \text{ m. s}^{-1}$
- íly štrkovité (kamenité) F2/CG .....  $k_f = 2,3 \cdot 10^{-5} - 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ m. s}^{-1}$
- íly piesčité s prímiesou kameňov F4/CS .....  $k_f = 2,2 \cdot 10^{-7} \text{ m. s}^{-1}$
- íly s vysokou plasticitou s prímiesou kameňov F8/CH .....  $k_f = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ m. s}^{-1}$

#### 4.1 DOKUMENTÁCIA GEOLOGICKÝCH DIEL (VRTOV)

##### VRT č. V – 1 ( 168,37 m n. m. )

**STN 72 1001**  
**trieda - symbol**

Od 0,00 - 0,15 m	asfalt + makadam	Y
0,15 - 0,80 m	navážka – hlinitá s úlom. tehly a kameňa	Y
0,80 - 1,50 m	sivohnedý íl piesčitý s prímiesou kam. $\phi$ 1 – 5 cm, pevný	F4 - CSp
1,50 - 2,30 m	svetlý hnedosivý íl štrkovitý (kamenitý), kamene $\phi$ 1 – 3 ojed. 7 cm, pevný	F2 - CGp
2,30 - 3,90 m	svetlý sivohnedý íl piesčitý s prímiesou kam. $\phi$ 1 – 5 cm, pevnej konzistencie	F4 - CSp
3,90 - 4,50 m	kamenito – balvanité podlažie, balvany $\phi$ 15 - 25 cm ojed. 50 cm (nepriechodné) charakteru skalného podlažia	R2

Hladina podzemnej vody: nebola zistená

##### VRT č. V - 2 (168,37 m n. m.)

Od 0,00 - 0,15 m	navážka – makadam	Y
0,15 - 0,60 m	navážka – hlinito-kamenitá	Y
0,60 - 1,00 m	tehlovohnedý íl štrkovitý kam. $\phi$ 1 – 5 cm, ojed. do 20 cm, pevný	F4 - CSp
1,00 - 2,00 m	svetlý hnedosivý íl štrkovitý (kamenitý), kamene $\phi$ 1 – 8 ojed. do 25 cm, pevný	F2 - CGp
2,00 - 2,50 m	kamenito – balvanité podlažie, balvany $\phi$ 15 - 25 cm ojed. 50 cm (nepriechodné) charakteru skalného podlažia	R2

Hladina podzemnej vody: nebola zistená

##### VRT č. V - 3 (170,19 m n. m.)

Od 0,00 - 0,05 m	asfalt	Y
0,05 - 0,60 m	navážka – hlinito-piesčito-kamenitá s úlom. tehly	Y

0,60 - 1,00 m	tehlovohnedý íl štrkovitý kam. $\phi$ 1 – 5 cm, ojed. do 30 cm, pevný	F2 - CGp
1,00 - 2,10 m	svetlý sivý íl štrkovitý (kamenitý), kamene $\phi$ 1 – 5 cm ojed. 25 cm, pevný	F2 - CGp
2,10 - 4,00 m	svetlý sivý íl štrkovitý (kamenitý), kamene $\phi$ 1 – 10 cm ojed. 15 - 25 cm, pevný	F2 - CGp
- hlbšie	kamenito – balvanité podložie, balvany $\phi$ 15 - 25 cm ojed. 50 cm (nepriechodné) charakteru skalného podložia	R2

Hladina podzemnej vody: nebola zistená

#### VRT č. V - 4 (169,83 m n. m.)

Od 0,00 - 0,05 m	asfalt	Y
0,05 - 1,00 m	navážka – hlinito-piesčito-kamenitá s úlom. tehly	Y
1,00 - 1,40 m	hnedý štrk (kameň) ílovitý kam. $\phi$ 1 – 5 cm	G5 - GC
1,40 - 2,70 m	zelenkavosivý íl s vysokou plasticitou, ojed. kamene $\phi$ 1 – 2 cm, pevný	F8 - CHp
2,70 - 4,00 m	sivý íl štrkovitý (kamenitý), kamene $\phi$ 1 – 8 cm ojed. 15 - 25 cm, pevný	F2 - CGp
- hlbšie	kamenito – balvanité podložie, balvany $\phi$ 15 - 25 cm ojed. 50 cm (nepriechodné) charakteru skalného podložia	R2

Hladina podzemnej vody: nebola zistená

### 5. ZHODNOTENIE PRIEPUSTNOSTI A DRENÁŽNEJ SCHOPNOSTI HORNINOVÉHO PROSTREDIA

Filtračné súčinitele vypočítané z kriviek zrnitosti dosahujú pre jednotlivé typy zemín nasledujúce hodnoty :

- íly štrkovité (kamenité) F2/CG .....  $k_f = 2,3 \cdot 10^{-5} - 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ m. s}^{-1}$
- íly piesčité s prímiesou kameňov F4/CS .....  $k_f = 2,2 \cdot 10^{-7} \text{ m. s}^{-1}$
- íly s vysokou plasticitou s prímiesou kameňov F8/CH .....  $k_f = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ m. s}^{-1}$

Tab.1: Hodnotenie priepustnosti zemín podľa Head, K.H.,1982

Hodnotenie priepustnosti zemín	Koeficient filtrácie $k_f \text{ (m} \cdot \text{s}^{-1}\text{)}$
prakticky nepriepustné	$< 1 \cdot 10^{-9}$
veľmi nízko priepustné	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-7}$
nízko priepustné	$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-6}$
stredne priepustné	$1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-3}$
vysoko priepustné	$> 1 \cdot 10^{-3}$

Tab.2: Hodnotenie drenážnej schopnosti zemín podľa Head, K.H.,1982

Hodnotenie drenážnej schopnosti zemín	Koeficient filtrácie $k_f$ (m . s <sup>-1</sup> )
žiadna	$< 1 \cdot 10^{-8}$
zlá	$1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-6}$
dobrá	$> 1 \cdot 10^{-6}$

Podľa tabuliek a zo stanovených filtračných parametroch zemín vyplýva, že na geologickej stavbe podlažia do hĺbky 2,50 – 4,50 m sa podieľajú **stredne priepustné až veľmi nízko priepustné** zeminy, ktoré sa vyznačujú **aj rôznou drenážnou schopnosťou** odvádzať vodu. Podmienke dobrej drenážnej schopnosti vyhovujú len štrky ílovité tr. G5 – GC a íly štrkovité tr. F2 – CG. Z uvedených znalostí o geologickej stavbe a filtračných parametroch horninového prostredia vyplýva, že účinnosť vsakovacieho zariadenia na vsakovanie zrážkových vôd je podmienená výskytom týchto zemín.

## 6. SPOSOB ODVÁDZANIA A VSAKOVANIA ZRÁŽKOVÝCH VOD PODĽA PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE

V architektonickej štúdii s názvom „Rekonštrukcia budov v kasárňach pod Zoborom na Martinskom vrchu v Nitre pre Centrum kreatívneho priemyslu“ vypracovanú spoločnosťou SAN-HUMA'90 s. r. o. Nitra, 2019 (autori: Ľ. Hoľejšovský, V. Jarabica) je zmienka, že v areáli bývalých kasární nie je žiadna dažďová kanalizácia. Dažďové vody z komunikácií, spevnených plôch sú odvádzané na terén. Vsakovacie podmienky v riešenom území nie sú vhodné pre riešenie vsakovania do terénu – zemného podlažia. Z toho dôvodu dažďové vody zo striech riešených objektov budú odvádzané na terén, alebo do záchytných nádrží a s prepadom do splaškovej kanalizácie.

## 7. ZHODNOTENIE VSAKOVACEJ SCHOPNOSTI HORNINOVÉHO PROSTREDIA A MOŽNÝCH RIZÍK ZNEČISTENIA A ZHORŠENIA KVALITY PODZEMNEJ VODY

Pri posudzovaní vsakovacej schopnosti horninového prostredia sme vychádzali z vyššie popísaných geologických a hydrogeologických pomerov územia:

**a/** z filtračných parametrov horninového prostredia vyplýva, že na geologickej stavbe podlažia na šetrenom pozemku sa podieľajú **stredne priepustné (íly štrkovité a štrky ílovité) až veľmi nízko priepustné zeminy (íly piesčité a íly s vysokou plasticitou)**. To znamená, že **vsakovacia schopnosť** horninového podlažia pre sústredené vsakovanie vôd **je dobrá až zlá**.

**b/** v prípade použitia vsakovacieho zariadenia (napr. vsakovacie drenbloky) zapusteného do stredne priepustných vrstiev, treba počítať ešte s dobrou účinnosťou vsaku odvádzaných zrážkových vôd do horninového podlažia a podzemných vôd. Objemová kapacita (množstvo) vsakovacích boxov musí byť navrhnutá tak, aby navrhované riešenie bolo schopné najprv



akumulovať dažďové vody z riešeného areálu (strechy objektov), až potom dôjde k pomalému vsakovaniu do stredne priepustných vrstiev ílov štrkovitých cez vsakovacie objekty.

Pri posudzovaní negatívneho vplyvu vsakovaných zrážkových vôd na kvalitu podzemných vôd sme vychádzali druhu odvádzaných zrážkových vôd (strešné vody), ktoré počas transportu do horninového podlažia neprídu do styku so žiadnymi nebezpečnými látkami (napr. ropnými látkami) a geologickej stavby podlažia. Na základe týchto poznatkov môžeme konštatovať, že na šetrenom území nedôjde k ohrozeniu kvality podzemných vôd. Šetrená lokalita sa nenachádza v pásme hygienickej ochrany významného vodného zdroja pitnej vody, určeného pre hromadné zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou. Vsakovaciu schopnosť horninového prostredia danej lokality hodnotíme ako dobrú až zlú a samočistiacu schopnosť ako dobrú až zlú.

## 8. ZÁVER

V súlade s požiadavkami uvedenými v úvodnej kapitole môžeme výsledky hydrogeologického posúdenia pre vsakovanie zrážkových vôd do horninového prostredia a podzemných vôd na šetrenom pozemku na lokalite: **„Nitra – Zobor, kasárne – kreatívne centrum Martinský vrch“** zhrnúť do nasledovných bodov:

1/ V predchádzajúcich kapitolách boli zhodnotené hydrogeologické pomery a geologická stavba šetreného pozemku. Z vyššie uvedených údajov a stanovených filtračných parametrov horninového podlažia – koeficienta filtrácie vyplýva, že pokryvné deluviálne piesčito-ílovité zeminy s prímiesou kameňov a balvanov poskytujú stredne priepustné až veľmi nízko priepustné horninové prostredie pre sústredené vsakovanie zrážkových vôd. To znamená, že vsakovacia (drenážna) schopnosť horninového podlažia pre sústredené vsakovanie vôd je rôzna – dobrá až zlá. **Vzhľadom na túto skutočnosť je vsakovanie zrážkových vôd na šetrenom pozemku podmienene vhodné.** Na pozemku je možné použiť takú metódu vsakovania zrážkových vôd zo striech objektov, ktorá bude bezpodmienečne riešiť ich prechádzajúcu retenciu. Stredne priepustné vrstvy ílov štrkovitých vhodné na vsakovanie sa nachádzajú v rôznej hĺbke 1,00 – 1,50 m pod terénom.

2/ Vsakovaním zrážkových vôd zo striech objektov kreatívneho centra do horninového prostredia nedôjde k negatívnemu ovplyvneniu akosti a množstva podzemných vôd na šetrenej lokalite a v blízkom okolí, t. j. nie je tu riziko znečistenia a zhoršenia kvality podzemných vôd. Územie sa nenachádza v pásme hygienickej ochrany vodného zdroja pre hromadné zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou. Samočistiace schopnosti horninového prostredia hodnotíme ako dobré až zlé.

## 9. POUŽITÁ LITERATÚRA

- 1) V. Horváth: Nitra – Martinská dolina, kanalizácia  
orientačný inžinierskogeologický prieskum  
(Stavoprojekt Nitra, 1985)
- 2) I. Vlasko: Nitra – SVS, čistiareň odpadových vôd  
podrobný inžinierskogeologický prieskum  
(RNDr. I. Vlasko, Bratislava, 1992)
- 3) V. Horváth: Nitra – Zobor – Dobšinského ul., penzion B club  
podrobný inžinierskogeologický prieskum  
(Geotrend – RNDr. V. Horváth Nitra, 1996)
- 4) V. Horváth: Nitra – MŠ kasárne pod Zoborom,  
podrobný inžinierskogeologický prieskum  
(WH GEOTREND, s. r. o. Nitra, 2016)
- 5) V. Horváth: Nitra – MŠ kasárne pod Zoborom,  
hydrogeologický posudok na vsakovanie zrážkových vôd  
(WH GEOTREND, s. r. o. Nitra, 2016)
- 6) V. Horváth: Nitra – Zobor. Kasárne – kreatívne centrum Martinský vrch  
podrobný inžinierskogeologický prieskum  
(WH GEOTREND, s. r. o. Nitra, 2016)
- 7) Zákon o vodách č. 364 / 2004 Zb. a o zmene zákona Slovenskej národnej rady  
č.372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)